Aus der klinischen Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Basel
Vorstand: Prof. Dr. Oscar Müller

UNTERSUCHUNGEN AN AMALGAMEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

Vorgelegt von
ROBERT NYFFENEGGER
Zahnarzt von Signau
Kt. Bern

ZÜRICH 1929
BUCHDRUCKEREI BERICHTHAUS

ZÜRICH 1929 — SCHWEIZERISCHE MONATSSCHRIFT
FÜR ZAHNHEILKUNDE, BAND XXXIX, No. 5.

Aus der klinischen Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Basel
Vorstand: Prof. Dr. Oscar Müller

UNTERSUCHUNGEN AN AMALGAMEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

Vorgelegt von
ROBERT NYFFENEGGER
Zahnarzt von Signau
Kt. Bern

ZÜRICH 1929
BUCHDRUCKEREI BERICHTHAUS

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Herrn Prof. Dr. Oscar Müller.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Separatabdruck aus der «Schweizerischen Monatsschrift für Zahnheilkunde»
Band XXXIX — 1929 — Heft 5.

Aus der klinischen Abteilung des zahnärztlichen Institutes
der Universität Basel (Vorstand: Prof. Dr. Oscar Müller).

Untersuchungen an Amalgamen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der hohen medizinischen Fakultät der Universität Zürich

Vorgelegt von
Robert Nyffenegger, Zahnarzt,
von Signau, Kt. Bern.

Mit der Erkenntnis der Wichtigkeit der Erhaltung natürlicher Zähne ist auch das Bedürfnis nach Dauerfüllungen gewachsen. Wir können heute mit Recht behaupten, daß an einer der ersten Stellen für diesen Zweck das Amalgam steht. Dieses Material hat trotz seiner vielen Nachteile gegenüber dem Golde, den Vorteil, relativ billig und schnell verarbeitbar zu sein. Dadurch wurde es den Zahnärzten ermöglicht, auch den weniger begüterten Volksschichten die für die Gesundheit so wichtigen Zähne einwandfrei zu erhalten. Das Füllen der Zähne mit Amalgam ist heute eine ebenso wichtige Operation wie früher die Behandlung mit Gold. Es verlangte deshalb das Amalgam sorgfältiges Studium und große Erfahrung, um den Ansprüchen eines guten Ersatzes gerecht werden zu können.

Die Literatur zeigt uns, daß dieses Studium außerordentlich interessant ist, sowohl in praktischer als auch in wissenschaftlicher Hinsicht. Um die Amalgamfrage gründlich behandeln zu können, werden umfassende Kenntnisse von

Chemie, Physik, Metallurgie und zahnärztlicher Technik verlangt. Es konnte so nicht das Werk eines einzelnen sein, die ganze Amalgamfrage aufzuklären. Sehr viele Zahnärzte haben sich mit der Erforschung der Amalgame beschäftigt. Von den wichtigsten sind zu nennen: *Black, Friedemann, Witzel.* Die wissenschaftlich wertvollsten Arbeiten aber brachten *Fenchel* und seine Mitarbeiter. *Fenchel* hat die Grundlage zu weiteren Arbeiten gelegt.

Von Herrn Professor *O. Müller,* Leiter der konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen Institutes der Universität Basel wurden mir folgende Untersuchungen übertragen:

1. Untersuchung der bekanntesten Amalgame auf Druck und Kantenfestigkeit, resp. auf Spaltbarkeit an der Kante und in der Mitte eines Amalgamklötzchens.

2. Untersuchung des neuen maschinellen Mischungsverfahrens im Vergleich mit dem alten Verfahren, der Mischung im Mörser mit Pistill.

3. Untersuchung über die strikte Befolgung der Gebrauchsanweisungen der verschiedenen Amalgame.

4. Untersuchung über die Verwendbarkeit des neuen Amalgam- und Quecksilber-Spenders «Präcisor».

Ich möchte es nicht versäumen, meinem Lehrer meinen ergebensten Dank auszusprechen für die Überlassung dieser Untersuchungen, die es mir ermöglichten, wertvolle Erfahrungen für die Praxis zu sammeln.

Um diese Fragen zu beantworten, mußte ich Probefüllungen haben, die alle unter den gleichen Bedingungen hergestellt waren. Wir ließen deshalb in der mechanischen Werkstätte des Zahnärztlichen Institutes nach den Angaben von Herrn Prof. *O. Müller* die in Fig. 1 abgebildete Matrize herstellen. Es ist dies eine Stahlplatte (Poldy-Stahl 88) von 6 mm Dicke, in die vier genau gleich große konische Löcher eingebohrt wurden. Die Durchmesser eines solchen Loches betragen 6 und 6,6 mm. In diese Matrize wurden die Amalgame hinein-

gestopft, und ich erhielt nach Erhärtung derselben lauter gleichmäßige konische Klötzchen. Mit einer feinen Sonde und mit Hilfe einer Anschlaglehre wurden die Klötzchen auf der Seite ihres größeren Durchmessers angeritzt, und zwar in der Mitte und 0,6 mm von der Kante entfernt. Die Herstellung der Klötzchen wurde nach den Gebrauchsanweisungen ausgeführt. Quecksilber und Feilungsmenge wurden für jedes Klötzchen auf hundertstel Gramm genau abgewogen. Nach dem Mischen wurde die Paste zwei Minuten in Cofferdam geknetet und hierauf gestopft, was peinlich genau geschah. Die Untersuchungen zeigten nämlich anfangs ziemlich große Schwankungen, was darauf zurückzuführen war, daß ich nicht immer mit der gleichen Kraft und Sorgfalt gestopft hatte. Im weiteren wird es wohl jedem Praktiker bekannt sein, daß es sehr schwer ist, eine Amalgamfüllung zu legen mit gleichmäßiger Verteilung des Quecksilbergehaltes. Immer erhalten wir beim Stopfen eine plastische, d. h. quecksilberreichere Amalgamoberfläche. Um bei meinen Versuchen auch in diesem Punkte möglichst einheitlich vorgehen zu können, überbaute ich jede Füllung und übte hierauf mit einem eigens dazu angefertigten Stempel einen gleichmäßigen Druck auf die ganze Oberfläche aus. Alsdann wurde mit einem Messer das noch überstehende Amalgam weggeschnitten, so daß die Füllung horizontal mit der Matrize abschloß. Eine Stunde nach dem Legen der Füllungen wurden sie aus der Matrize entfernt.

Bei den meisten Amalgamen verlangt die Gebrauchsanweisung trotz genauer Abwägung die Auspressung der Amalgammischung. Diese Auspressung kann nach verschiedenen Methoden ausgeführt werden. Die älteste ist wohl die, die Mischung zwischen zwei Fingern auszupressen. Sie wird noch heute von vielen Praktikern leider ausgeübt. Sie hat aber große Nachteile. Durch die Untersuchungen über Quecksilbervergiftungen wurde bewiesen, daß eine große Gefahr für den Zahnarzt und sein Personal in dem im Operationszimmer sorglos zerstreuten Quecksilber besteht. Es ist nun auch bei größter Sorgfalt kaum möglich, zwischen den Fingern auszupressen, ohne daß hie und da ein Tropfen verloren

geht. Ein anderer Nachteil ist der, daß die ungeschützte Hand mit dem Quecksilber in Berührung kommt und daß Schweiß und Epithelien in die Mischung verpackt werden. Dann wird es wohl auch keinem möglich sein, immer gleichmäßig auspressen zu können, so daß er Füllungen von sehr verschiedenem Quecksilbergehalt legt.

Von vielen wird auch die Mischung in Flämisch-Leder ausgepreßt. Hier ist die Gefahr des Zerstreuens von Quecksilbertropfen noch viel größer. Dann kann auch nicht immer für jede Füllung ein neues Leder benutzt werden. Diese Leder sind aber sehr gute Sammler von Staub, die Amalgammischung wird deshalb beim Auspressen stark verunreinigt. Zu meinen Versuchen benütze ich eine im Handel neu erschienene Quecksilber-Auspreßzange namens «Merkurex» (siehe Fig. 2).

Diese ist mit je einer Gummi- und Metallbacke versehen. Die Amalgammischung wird in die Mitte der vertieften Metallbacke gelegt. In der Metallbacke ist eine Kerbe angebracht, durch welche das ausgepreßte Quecksilber abfließt. Beim Zupressen wird die Zange mit diesem Abflußkanal nach unten gerichtet über ein Gefäß mit Wasser gehalten, so daß das Quecksilber gut aufgefaßt werden kann.

Zur Herstellung der Amalgammischung benützte ich

1. den wohl jedem Zahnarzt bekannten S.S.W.-Mörser mit Pistill,
2. den Mixofix-Apparat (siehe Fig. 3).

Die abgewogenen Mengen Feilung und Quecksilber werden in die Schwingkapsel eingefüllt und der Deckel gut verschraubt. Hierauf wird der Apparat auf die Gleitverbindung der Bohrmaschine gesteckt und die Maschine in Gang gesetzt. Ich ließ den Apparat bei annähernd gleicher Tourenzahl 30 Sekunden schwingen. Auffällig war, daß sich die Amalgammischung durch die Schwingungen stark erwärmte. Die Mischung konnte der Schwingkapsel in Form eines Klümpchens entnommen werden, insofern die Mischung nicht zu reichlich Quecksilber enthielt.

Zur Prüfung der Druck- und Kantenfestigkeit wurde der in Fig. 4 abgebildete Apparat hergestellt. Derselbe ist nichts anderes als ein einarmiger Hebel.

Auf einem plangehobelten Brette ist eine horizontal geschliffene Grundplatte befestigt. Zu beiden Seiten derselben stehen zwei senkrecht gestellte Säulen, die mit einer Brücke verbunden sind. Auf dieser Brücke ist vermittelst einer gespaltenen Schraube die Drehachse unseres Hebels angebracht. Dieser Hebel ist 32 cm lang und läuft in der Führung einer wiederum gespaltenen Kopfschraube, die auf einer der genannten Säulen befestigt ist. 2 cm vom Drehpunkt entfernt hängt, an einer Achse vom Hebel herab, ein Stahlmesser, dessen unteres Ende keilförmig mit einem Winkel von 40 Grad zugeschliffen ist. Dieses Stahlmesser läuft unten wiederum in einer Führung, um stets die gleichgerichtete Einwirkung des Messers auf das zu prüfende Material zu sichern. Im Abstande von 12, 22 und 32 cm vom Drehpunkte entfernt sind am Hebel Gewichtsstellpunkte angebracht. An diese kann ein Gewichtsträger angehängt werden, der mit verschiedenen Gewichten belastet werden kann. Das Gewicht des Hebels wurde an allen drei Punkten genau bestimmt. So war es mir möglich, dank der einfachen Vorrichtung (einarmiger Hebel) den auf das zu prüfende Material ausgewirkten Druck auf das genaueste zu bestimmen.

Ich bin mir bewußt, daß ich bei diesen Versuchen keine den Mundverhältnissen entsprechende Resultate erhalten konnte. Dies war auch nicht meine Absicht, ich wollte nur Vergleichswerte aufstellen.

Die Amalgamklötzchen wurden untersucht 24 und 48 Stunden nach ihrer Herstellung und zwar:

1. nicht ausgepreßt im Mörser gemischte = n.a.mö.
2. » » » Mixofix » = n.a.mix.
3. ausgepreßt im Mörser gemischte = a.mö.
4. » » Mixofix » = a.mix.

Die Spaltbarkeit in der Mitte ist in den folgenden Versuchen als Sp.M. und diejenige an der Kante als Sp.K. bezeichnet.

Untersucht wurden folgende Amalgame:

Dr. Fenchels Compensationsamalgam.

Hersteller: Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt. Von der gleichen Firma werden noch hergestellt: Dr. Richters Gold-Platin-Folien-Amalgam A I und A III, Dr. Richters Silber-Folien-Amalgam. Alle diese Amalgame kommen mit der gleichen Gebrauchsanweisung in den Handel. Darin wird empfohlen, das Amalgam in einem auf 60 Grad erwärmten Mörser anzureiben. Dies wurde ausgeführt, dagegen wurde die Füllung nicht gewaschen. Verworfen wird das Anmischen und Kneten der Amalgame in der Hand.

Vorgeschriebene Mischungsverhältnisse:

I. für Zentralfüllungen 3 Gewichtsteile Feilung und 2 Gewichtsteile Quecksilber,

II. für Konturfüllungen 5 Teile Feilung zu 4—5 Teilen Quecksilber. Ich wählte das Verhältnis 5 : 4.

Diese Mischungsverhältnisse werden von der Anstalt durch physikalische Versuche genau bestimmt. Die Amalgame müssen deshalb nicht mehr ausgepreßt werden. Verblüffen mag, daß für Konturfüllungen eine Mischung vorgeschrieben ist, die weniger hart wird als die für Zentralfüllungen. Die praktischen Versuche zeigen nun aber, daß ein Verhältnis von 3 Feilung zu 2 Quecksilber ein ziemlich mehliges, unplastisches Amalgam ergibt, das nur richtig kondensiert werden kann, wenn vier starre Wände vorhanden sind.

Im weiteren zeigten die Versuche, daß die vier verschiedenen Amalgame zwar verschiedene Mengen Quecksilber zur Amalgamierung brauchen, daß aber die Unterschiede sehr gering, somit die Verhältnisse richtig gewählt sind.

I. Zentralfüllungen. Mischungsverhältnis 3 Feilung zu 2 Quecksilber. Diese Mischung ist praktisch nicht mehr auspreßbar. Nur mit aller Kraft war es möglich, einige Zentigramme auszupressen.

Sp.K.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 15,850	1. 16,250
2. 15,950	2. 17,800
3. 17,200	3. 18,200
4. 15,750	4. 17,200

Sp.M.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 45,675	1. 47,475
2. 46,950	2. 46,575
3. 49,125	3. 47,925
4. 47,400	4. 48,000

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,950	1. 17,000
2. 18,100	2. 18,200
3. 17,200	3. 18,100
4. 17,800	4. 17,900

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 47,475	1. 49,125
2. 47,465	2. 47,925
3. 48,450	3. 47,400
4. 47,475	4. 47,025

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 18,100	1. 19,000
2. 18,050	2. 18,200
3. 18,600	3. 18,700
4. 17,800	4. 18,750

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 45,675	1. 47,925
2. 46,575	2. 48,000
3. 46,575	3. 47,925
4. 45,375	4. 47,175

48 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 18,200	1. 17,050
2. 18,050	2. 17,800
3. 17,050	3. 18,200
4. 17,900	4. 17,900

48 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 51,000	1. 46,725
2. 48,000	2. 43,650
3. 47,475	3. 43.350
4. 49,425	4. 46,575

II. Konturfüllungen. Mischungsverhältnis 5 Feilung zu 4 Quecksilber.

Sp.K.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 15,650	1. 15,750
2. 14,750	2. 15,350
3. 15,750	3. 16,250
4. 14,600	4. 15,600

Sp.M.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 46,575	1. 44,700
2. 42,900	2. 44,100
3. 43,050	3. 43,500
4. 41,250	4. 43,050

Sp.K.		*Sp.M.*	
48 Std.		48 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 15,450	1. 15,750	1. 43,725	1. 43,050
2. 15,750	2. 15,850	2. 42,900	2. 43,500
3. 14,750	3. 16,150	3. 43,725	3. 43,350
4. 15,650	4. 15,600	4. 43,350	4. 42,900
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 17,900	1. 17,200	1. 47,775	1. 43,800
2. 17,200	2. 17,000	2. 49,050	2. 43,350
3. 18,200	3. 17,900	3. 46,950	3. 43,350
4. 17,050	4. 15,600	4. 47,175	4. 42,000
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 15,900	1. 17,000	1. 43,275	1. 44,700
2. 16,150	2. 18,300	2. 46,575	2. 43,800
3. 15,600	3. 18,450	3. 45,450	3. 44,675
4. 16,550	4. 17,800	4. 42,900	4. 44,100

Durchschnittswerte.

I. Zentralfüllungen.

Sp.K.		*Sp.M.*	
n.a.mix.	24 h = 16,187	n.a.mix.	24 h = 47,287
n.a.mix.	48 h = 17,762	n.a.mix.	48 h = 47,718
n.a.mö.	24 h = 17,362	n.a.mö.	24 h = 47,443
n.a.mö.	48 h = 17,800	n.a.mö.	48 h = 47,868
a.mix.	24 h = 18,137	a.mix.	24 h = 46,050
a.mix.	48 h = 17,800	a.mix.	48 h = 48,975
a,mö.	24 h = 18,587	a.mö.	24 h = 47,580
a.mö.	48 h = 17,737	a.mö.	48 h = 45,075

II. Konturfüllungen.

n.a.mix.	24 h = 15,187	n.a.mix.	24 h = 43,443
n.a.mix.	48 h = 15,400	n.a.mix.	48 h = 43,425
n.a.mö.	24 h = 15,737	n.a.mö.	24 h = 43,837
n.a.mö.	48 h = 15,837	n.a.mö.	48 h = 43,200
a.mix.	24 h = 17,587	a.mix.	24 h = 47,737
a.mix.	48 h = 16,050	a.mix.	48 h = 44,550
a.mö.	24 h = 16,925	a.mö.	24 h = 43,125
a.mö.	48 h = 16,887	a.mö.	48 h = 44,318

Dr. Richters Gold-Platin-Folien-Amalgam A I.

I. Zentralfüllungen. 3 Feilung zu 2 Quecksilber. Diese Mischung ist praktisch nicht mehr auspreßbar.

Sp.K.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 18,350	1. 19,450
2. 19,000	2. 18.700
3. 18,600	3. 18.400
4. 18,450	4. 18,400

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 18,350	1. 18,700
2. 19,000	2. 18,300
3. 18,050	3. 18,600
4. 18,350	4. 18,050

Sp.M.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 52,725	1. 52,650
2. 52,500	2. 52,350
3. 51,000	3. 52,375
4. 52,050	4. 52,500

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 52,350	1. 52,500
2. 52,650	2. 52,725
3. 49,425	3. 52,800
4. 52,650	4. 52,050

II. Konturfüllungen. 5 Feilung zu 4 Quecksilber.

Sp.K.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,050	1. 17,800
2. 17,800	2. 17,050
3. 17,000	3. 17,000
4. 17,000	4. 16,500

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 16,850	1. 16,250
2. 17,050	2. 17,800
3. 16,550	3. 17,000
4. 16,000	4. 16,500

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 18,100	1. 20,750
2. 18,700	2. 19,550
3. 18,600	3. 17,800
4. 20,750	4. 18,200

Sp.M.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 47,175	1. 47,775
2. 48,300	2. 49,050
3. 48,125	3. 52,650
4. 46,775	4. 47,850

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 49,425	1. 47,775
2. 47,550	2. 47,470
3. 49,125	3. 47,475
4. 48,450	4. 47,925

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 52,800	1. 52,500
2. 51,000	2. 53,100
3. 52,100	3. 56,175
4. 53,700	4. 51,900

Sp.K. 48 Std.		*Sp.M.* 48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 18,600	1. 17,800	1. 52,500	1. 52,050
2. 18,050	2. 18.300	2. 53,100	2. 53,200
3. 18,400	3. 17,800	3. 51,900	3. 49,425
4. 18,050	4. 18,100	4. 47,250	4. 51,750

Durchschnittswerte.

I. Zentralfüllungen.

Sp.K.		*Sp.M.*	
n.a.mix. 24 h	= 18,600	n.a.mix. 24 h	= 52,068
n.a.mix. 48 h	= 18,437	n.a.mix. 48 h	= 51,768
n.a.mö. 24 h	= 18,812	n.a.mö. 24 h	= 52,443
n.a.mö. 48 h	= 18,387	n.a.mö. 48 h	= 52,518

II. Konturfüllungen.

n.a.mix. 24 h	= 17,212	n.a.mix. 24 h	= 47,583
n.a.mix. 48 h	= 16,462	n.a.mix. 48 h	= 48,367
n.a.mö. 24 h	= 17,087	n.a.mö. 24 h	= 49,232
n.a.mö. 48 h	= 16,887	n.a.mö. 48 h	= 47,125
a.mix. 24 h	= 19,037	a.mix. 24 h	= 52,650
a.mix. 48 h	= 18,275	a.mix. 48 h	= 51,187
a.mö. 24 h	= 19,075	a.mö. 24 h	= 53,418
a.mö. 48 h	= 18,000	a.mö. 48 h	= 51,606

*

Dr. Richters Gold-Platin-Folien-Amalgam A III.

I. Zentralfüllungen. 3 Feilung zu 2 Quecksilber. Diese Mischung ist praktisch nicht mehr auspreßbar.

Sp.K. 24 Std.		*Sp.M.* 24 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,000	1. 17,800	1. 47,475	1. 44,725
2. 17,200	2. 17,050	2. 45,450	2. 47,025
3. 18,200	3. 17,800	3. 44,625	3. 45,450
4. 17,000	4. 18,200	4. 45,375	4. 45,675

Sp.K.		*Sp.M.*	
48 Std.		48 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,050	1. 17,900	1. 46,950	1. 46,725
2. 17,450	2. 16,250	2. 44,625	2. 47,475
3. 18,100	3. 17,900	3. 45,375	3. 45,450
4. 18,300	4. 17,800	4. 46,375	4. 44,700

II. Konturfüllungen. 5 Feilung zu 4 Quecksilber.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 16,550	1. 17,000	1. 43,500	1. 44,100
2. 16,550	2. 16,500	2. 44,100	2. 43,650
3. 17,000	3. 16,250	3. 44,700	3. 43,875
4. 16,500	4. 16,625	4. 43,050	4. 43,275
48 Std.		48 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,050	1. 17,050	1. 43,800	1. 43,800
2. 16,150	2. 16,150	2. 45,450	2. 45,450
3. 17,200	3. 17,200	3. 43,725	3. 43,725
4. 15,750	4. 15,750	4. 44,100	4. 44,100
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 18,200	1. 18,100	1. 47,175	1. 47,475
2. 18,000	2. 18,400	2. 46,950	2. 47,025
3. 17,800	3. 18,050	3. 45,675	3. 47,775
4. 17,050	4. 17,000	4. 46,575	4. 46,575
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 18,450	1. 18,200	1. 48,375	1. 47,275
2. 17,900	2. 17,800	2. 47,400	2. 46,725
3. 18,350	3. 18,600	3. 47,925	3. 47,775
4. 19,000	4. 17,200	4. 46,950	4. 47,025

Durchschnittswerte.

I. Zentralfüllungen.

Sp.K.			*Sp.M.*		
n.a.mix.	24 h	= 17,350	n.a.mix.	24 h	= 45,731
n.a.mix.	48 h	= 17,725	n.a.mix.	48 h	= 45,881
n.a.mö.	24 h	= 17,712	n.a.mö.	24 h	= 46,218
n.a.mö.	48 h	= 17,462	n.a.mö.	48 h	= 46,058

II. Konturfüllungen.

n.a.mix.	24 h	= 16,650	n.a.mix.	24 h	= 43,837
n.a.mix.	48 h	= 16,537	n.a.mix.	48 h	= 44,268
n.a.mö.	24 h	= 16,593	n.a.mö.	24 h	= 43,725
n.a.mö.	48 h	= 16,537	n.a.mö.	48 h	= 44,268
a.mix.	24 h	= 17,763	a.mix.	24 h	= 46,593
a.mix.	48 h	= 18,425	a.mix.	48 h	= 47,663
a.mö.	24 h	= 17,887	a.mö.	24 h	= 47,212
a.mö.	48 h	= 17,950	a,mö.	48 h	= 47,200

*

Dr. Richters Silber-Folien-Amalgam.

I. Zentralfüllungen. 3 Feilung zu 2 Quecksilber. Diese Mischung ist praktisch nicht mehr auspreßbar.

Sp.K.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,800	1. 18,100
2. 18,600	2. 18,450
3. 18,950	3. 17,200
4. 17,050	4. 17,800

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 18,400	1. 18,200
2. 19,000	2. 18,600
3. 18,700	3. 18,050
4. 18,100	4. 18,950

Sp.M.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 46,725	1. 47,775
2. 47,175	2. 48,375
3. 47,725	3. 46,950
4. 48,375	4. 45,450

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 48,375	1. 47,920
2. 44,125	2. 47,400
3. 47,925	3. 50,125
4. 46,725	4. 46,550

II. Konturfüllungen. 5 Feilung zu 4 Quecksilber.

Sp.K.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 18,600	1. 16,550
2. 17,900	2. 18,700
3. 17,050	3. 17,050
4. 17,200	4. 17,800

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,900	1. 17,200
2. 18,200	2. 17,000
3. 17,050	3. 18,300
4. 18,350	4. 17,800

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 18,700	1. 18,450
2. 19,000	2. 18,350
3. 18,350	3. 18,950
4. 18,500	4. 18,400

48 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 18,700	1. 18,450
2. 18,200	2. 18,700
3. 19,550	3. 17,800
4. 16,250	4. 18,250

Sp.M.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 47,775	1. 47,925
2. 45,675	2. 43,500
3. 47,925	3. 46,725
4. 47,175	4. 43,500

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 46,950	1. 46,725
2. 47,475	2. 46,575
3. 44,625	3. 45,775
4. 45,375	4. 45,375

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 49,050	1. 47,925
2. 48,375	2. 48,300
3. 47,250	3. 49,050
4. 48,300	4. 47,925

48 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 48,375	1. 48,375
2. 49,050	2. 47,925
3. 49,425	3. 42,125
4. 46,725	4. 48,375

Durchschnittswerte.

I. Zentralfüllungen.

Sp.K.

n.a.mix. 24 h = 18,100
n.a.mix. 48 h = 18,550
n.a.mö. 24 h = 17,887
n.a.mö. 48 h = 18,750

Sp.M.

n.a.mix. 24 h = 48,250
n.a.mix. 48 h = 46,787
n.a.mö. 24 h = 47,137
n.a.mö. 48 h = 47,998

II. Konturfüllungen.

Sp.K.			*Sp.M.*		
n.a.mix.	24 h	= 17,687	n.a.mix.	24 h	= 47,137
n.a.mix.	48 h	= 17,875	n.a.mix.	48 h	= 46,106
n.a.mö.	24 h	= 17,152	n.a.mö.	24 h	= 45,412
n.a.mö.	48 h	= 17,575	n.a.mö.	48 h	= 46,087
a.mix.	24 h	= 18,637	a.mix.	24 h	= 48,242
a.mix.	48 h	= 18,175	a.mix.	48 h	= 48,393
a.mö.	24 h	= 18,537	a.mö.	24 h	= 48,300
a.mö.	48 h	= 18,300	a.mö.	48 h	= 48,448

Crown Alloy.

Wird für die Firma Kölliker & Co. hergestellt. Die Gebrauchsanweisung für dieses Amalgam schreibt vor, 5 Teile Feilung mit 7 Teilen Quecksilber zu mischen. Da mir dieses Verhältnis ein schmieriges, stark quecksilberreiches Amalgam ergab, das unausgepreßt nicht gut stopfbar war, führte ich die Untersuchung der Klötzchen nach 48 Stunden unausgepreßt nicht aus. Die Untersuchungen zeigten mir, daß dieses Mischungsverhältnis sicher nicht richtig gewählt sein müsse, und ich fragte die Firma Kölliker in diesem Sinne an. Dabei stellte es sich heraus, daß dieses Verhältnis wirklich unrichtig war. Es muß heißen 5 Teile Feilung zu 6 Teilen Quecksilber. Die Gebrauchsanweisungen werden dementsprechend abgeändert Im weiteren ist an dieser Gebrauchsanweisung zu verwerfen, wenn sie empfiehlt, das Amalgam nach dem Mischen noch tüchtig in der hohlen Hand zu kneten. Abgesehen davon, daß sich der Zahnarzt durch tägliches Kneten von Amalgam in der Hand eine Quecksilbervergiftung zuziehen kann, werden die abgestoßenen Hautepithelien sicher das Amalgam nicht verbessern.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 10,600	1. 9,000	1. 26,350	1. 25,450
2. 9,500	2. 9,450	2. 27,300	2. 26,750
3. 10,300	3. 8,700	3. 26,750	3. 25,500
4. 9,450	4. 9,500	4. 26,500	4. 27,250

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 20,200	1. 18,350	1. 47,775	1. 47,475
2. 19,450	2. 19,450	2. 47,025	2. 47,250
3. 20,500	3. 20,100	3. 47,175	3. 47,475
4. 19,500	4. 19,450	4. 48,375	4. 49,425
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 20,200	1. 20,700	1. 47,325	1. 49,050
2. 21,250	2. 19,450	2. 49,050	2. 47,775
3. 20,450	3. 20,900	3. 47,475	3. 48,375
4. 18,400	4. 20,200	4. 48,300	4. 47,935

Durchschnittswerte.

Sp.K.		*Sp.M.*	
n.a.mix.	24 h = 9,962	n.a.mix.	24 h = 26,725
n.a.mö.	24 h = 9,162	n.a.mö.	24 h = 26,237
a.mix.	24 h = 19,912	a.mix.	24 h = 47,587
a.mix.	48 h = 20,075	a.mix.	48 h = 48,037
a.mö.	24 h = 19,847	a.mö.	24 h = 47,906
a.mö.	48 h = 20,312	a.mö.	48 h = 48,283

*

Le Solitaire.

Firma Kölliker & Co. Angegebenes Mischungsverhältnis 5 Teile Feilung, 7 Teile Quecksilber. Auch bei diesem Amalgam wird empfohlen, die Mischung in der hohlen Hand zu kneten. Dazu wird noch empfohlen, überschüssiges Quecksilber zwischen Daumen und Zeigefinger auszupressen.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 14,750	1. 14,400	1. 39,750	1. 38,875
2. 15,050	2. 17,500	2. 38,775	2. 39,375
3. 9,450	3. 18,200	3. 33,450	3. 36,225
4. 15,450	4. 15,650	4. 37,125	4. 37,875

Sp.K.		*Sp.M.*	
48 Std.		48 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 13,050	1. 13,900	1. 38,700	1. 36,675
2. 12,500	2. 15,075	2. 39,300	2. 38,875
3. 13,000	3. 16,200	3. 40,350	3. 39,675
4. 14,800	4. 9,550	4. 37,875	4. 38,775
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 18,600	1. 18,700	1. 43,875	1. 43,350
2. 18,100	2. 17,450	2. 44,100	2. 44,700
3. 21,950	3. 16,550	3. 44,250	3. 40,425
4. 18,050	4. 18,100	4. 43,675	4. 43,050
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 15,850	1. 21,450	1. 44,700	1. 43,275
2. 16,550	2. 20,700	2. 45,675	2. 43,500
3. 18,350	3. 15,450	3. 44,700	3. 43,275
4. 17,050	4. 20,550	4. 45,375	4. 42,800

Durchschnittswerte.

Sp.K.	*Sp.M.*
n.a.mix. 24 h = 13,675	n.a.mix. 24 h = 37,275
n.a.mix. 48 h = 13,332	n.a.mix. 48 h = 39,056
n.a.mö. 24 h = 15,437	n.a.mö. 24 h = 38,085
n.a.mö. 48 h = 13,681	n.a.mö. 48 h = 38,500
a.mix. 24 h = 19,175	a.mix. 24 h = 43,968
a.mix. 48 h = 16,950	a.mix. 48 h = 45,112
a,mö. 24 h = 17,700	a.mö. 24 h = 42,881
a.mö. 48 h = 20,537	a.mö. 48 h = 43,212

True Dentalloy.

S. S. White Dental Mfg Co. Mischungsverhältnis: I.: 7 Feilung zu 9 Quecksilber; II.: 9 Feilung zu 11 Quecksilber. Die Gebrauchsanweisung besagt, daß ein kleiner Überschuß von

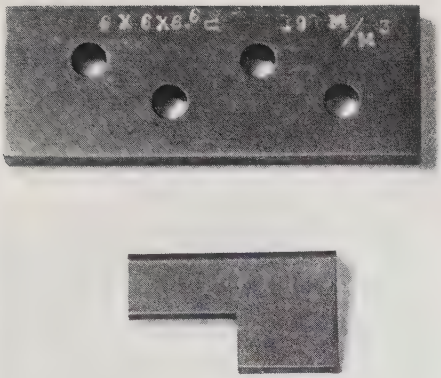

Fig. 1.

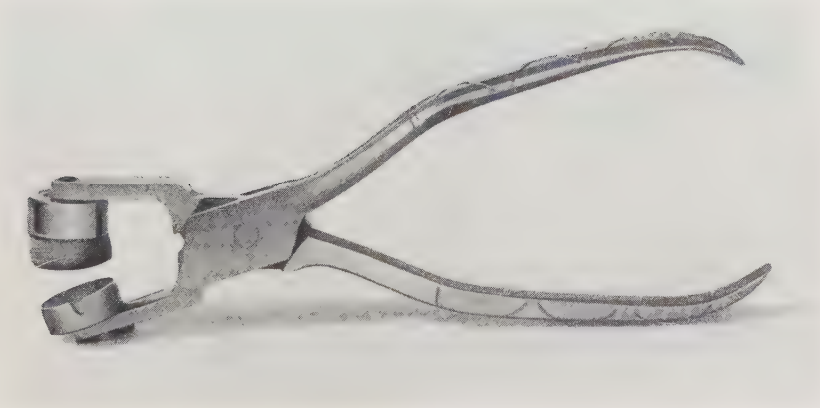

Fig. 2.

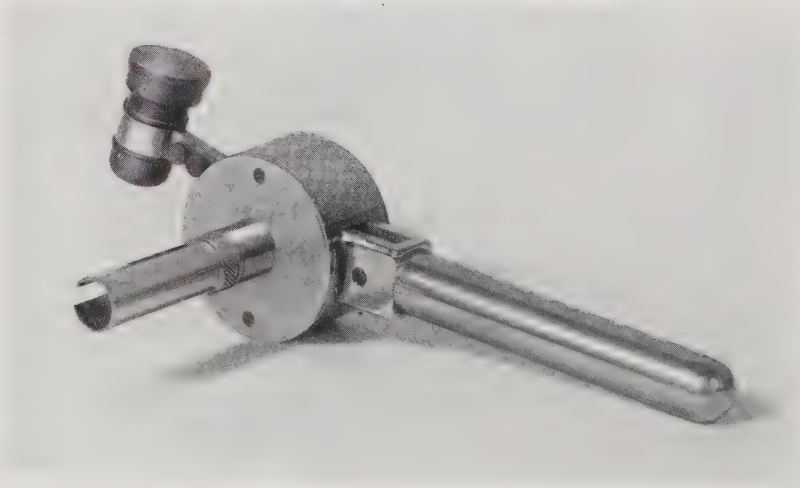

Fig. 3.

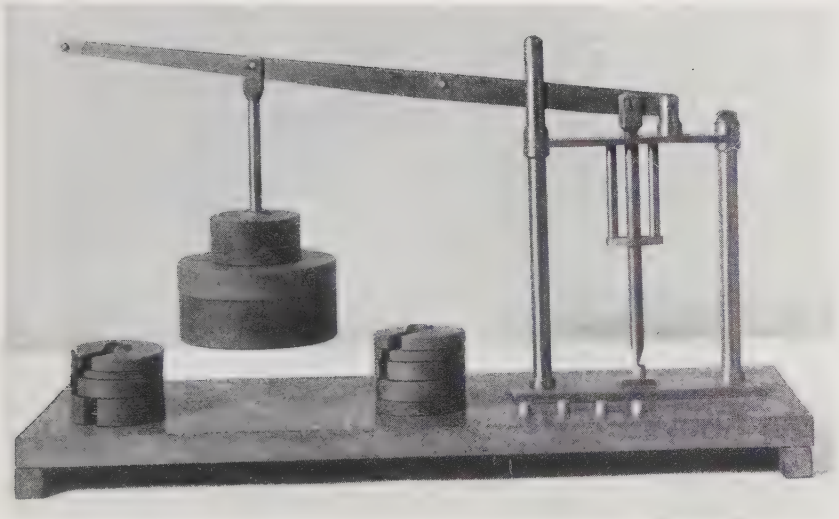

Fig. 4.

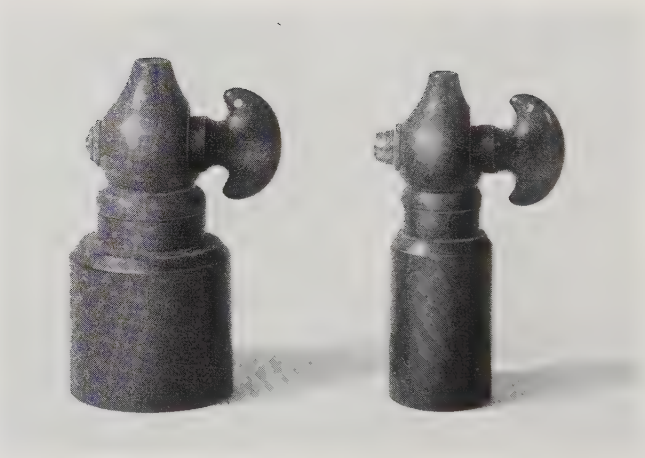

Fig. 5.

Quecksilber in beiden Verhältnissen angegeben sei, um die Amalgamierung und Kondensierung zu erleichtern. Unlogisch ist aber, daß dann eine Methode zum Kondensieren angegeben wird, bei der das Quecksilber sofort nachdem die Mischung vollendet ist, durch Auswinden in einem Stück Flämisch-Leder oder Leinwand ausgepreßt werden muß. Im weiteren wird auch bei diesem Amalgam empfohlen, die Mischung in der hohlen Hand zu verarbeiten.

I.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,350	1. 16,250	1. 47,475	1. 43,050
2. 17,200	2. 17,050	2. 44,625	2. 43,500
3. 17,000	3. 15,750	3. 44,250	3. 44,100
4. 16,500	4. 17,450	4. 45,450	4. 43,275
48 Std.		48 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 18,050	1. 17,800	1. 47,325	1. 45,375
2. 18,300	2. 18,700	2. 47,475	2. 43,050
3. 18,950	3. 19,450	3. 43,050	3. 44,700
4. 18,250	4. 18,300	4. 42,000	4. 41,000
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 24,850	1. 18,450	1. 47,400	1. 48,375
2. 21,850	2. 16,100	2. 46,725	2. 43,650
3. 21,150	3. 18,050	3. 47,550	3. 46,575
4. 23,050	4. 17,200	4. 48,000	4. 47,025
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 21,850	1. 18,600	1. 47,325	1. 47,925
2. 22,150	2. 19,000	2. 47,025	2. 46,725
3. 21,450	3. 19,450	3. 46,725	3. 47,175
4. 23,050	4. 21,350	4. 48,375	4. 47,925

II. 9 : 11.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 19,550	1. 19,500	1. 47,400	1. 48,375
2. 21,450	2. 18,600	2. 52,800	2. 46,575
3. 20,300	3. 15,950	3. 46,725	3. 47,325
4. 19,700	4. 17,900	4. 47,850	4. 43,500
48 Std.		48 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 21,450	1. 18,200	1. 44,700	1. 44,100
2. 21,650	2. 17,000	2. 43,275	2. 44,450
3. 22,250	3. 18,900	3. 45,450	3. 43,100
4. 19,950	4. 17,900	4. 46,950	4. 46,225
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 21,000	1. 19,400	1. 47,550	1. 48,375
2. 21,650	2. 18,600	2. 45,675	2. 46,575
3. 21,150	3. 19,550	3. 48,300	3. 47,325
4. 23,050	4. 19,050	4. 46,175	4. 43,500
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 24,350	1. 24,300	1. 47,925	1. 47,925
2. 24,100	2. 22,500	2. 46,725	2. 48,300
3. 22,150	3. 19,700	3. 48,375	3. 47,250
4. 23,050	4. 21,600	4. 47,325	4. 48,000

Durchschnittswerte.

I. 7 Feilung zu 9 Quecksilber.

Sp.K.		*Sp.M.*	
n.a.mix.	24 h = 17,012	n.a.mix.	24 h = 45,450
n.a.mix.	48 h = 18,387	n.a.mix.	48 h = 44,962
n.a.mö.	24 h = 16,625	n.a.mö.	24 h = 43,481
n.a.mö.	48 h = 18,562	n.a.mö.	48 h = 43,531
a.mix.	24 h = 22,675	a.mix.	24 h = 47,418
a.mix.	48 h = 22,125	a.mix.	48 h = 47,362
a.mö.	24 h = 17,450	a.mö.	24 h = 46,406
a.mö.	48 h = 19,600	a.mö.	48 h = 47,437

II. 9 Feilung zu 11 Quecksilber.

Sp.K.			*Sp.M.*		
n.a.mix.	24 h	= 20,250	n.a.mix.	24 h	= 48,693
n.a.mix.	48 h	= 21,325	n.a.mix.	48 h	= 45,093
n.a.mö.	24 h	= 17,987	n.a.mö.	24 h	= 46,443
n.a.mö.	48 h	= 18,000	n.a.mö.	48 h	= 44,492
a.mix.	24 h	= 21,712	a.mix.	24 h	= 46,925
a.mix.	48 h	= 23,412	a.mix.	48 h	= 47,587
a.mö.	24 h	= 19,150	a.mö.	24 h	= 46,443
a.mö.	48 h	= 22,250	a.mö.	48 h	= 47,868

*

C. A. S. Alloy.

The Amalgamated Dental Co. Mischungsverhältnis: Feilung 45%. Quecksilber 55%. Formel nach den Untersuchungen von Black. Das Amalgam muß nicht ausgepreßt werden, dagegen soll es nach der Anweisung auch in der hohlen Hand geknetet werden.

Sp.K.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 20,400	1. 19,450
2. 18,700	2. 19,000
3. 20,100	3. 20,100
4. 18,150	4. 19,500

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 20,400	1. 20,350
2. 18,050	2. 19,450
3. 19,450	3. 20,100
4. 19,500	4. 19,000

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 20,700	1. 20,600
2. 19,450	2. 20,400
3. 20,900	3. 20,700
4. 20,400	4. 20,350

Sp.M.

24 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 45,675	1. 45,375
2. 46,575	2. 43,800
3. 46,775	3. 45,450
4. 45,200	4. 44,250

48 Std.

n.a.mix.	n.a.mö.
1. 47,475	1. 46,725
2. 45,450	2. 45,450
3. 48,375	3. 47,175
4. 46,575	4. 45,375

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 44,700	1. 45,675
2. 44,625	2. 46,225
3. 44,100	3. 45,450
4. 45,375	4. 46,575

Sp.K.		*Sp.M.*	
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 20,200	1. 19,550	1. 43,725	1. 47,775
2. 20,500	2. 19,450	2. 46,575	2. 43,050
3. 20,700	3. 19,000	3. 45,450	3. 45,450
4. 20,350	4. 19,700	4. 45,675	4. 46,575

Durchschnittswerte.

Sp.K.	*Sp.M.*
n.a.mix. 24 h = 19,537	n.a.mix. 24 h = 46,056
n.a.mix. 48 h = 19,350	n.a.mix. 48 h = 46,968
n.a.mö. 24 h = 19,512	n.a.mö. 24 h = 44,716
n.a.mö. 48 h = 19,725	n.a.mö. 48 h = 46,181
a.mix. 24 h = 20,362	a.mix. 24 h = 44,700
a.mix. 48 h = 20,437	a.mix. 48 h = 45,356
a.mö. 24 h = 20,512	a.mö. 24 h = 45,481
a.mö. 48 h = 19,425	a.mö. 48 h = 45,712

*

De Trey Alloy.

Mischungsverhältnis: 5 Feilung zu 7 Quecksilber. Auch dieses Amalgam hat nach dem angegebenen Mischungsverhältnis einen Quecksilberüberschuß, der entfernt werden muß. Auch in dieser Gebrauchsanweisung wird empfohlen, das Amalgam in der Hand zu kneten.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,900	1. 18,200	1. 37,800	1. 36,525
2. 18,600	2. 17,050	2. 36,525	2. 37,875
3. 18,200	3. 17,800	3. 39,225	3. 36,675
4. 11,300	4. 16,500	4. 34,200	4. 38,475
48 Std.		48 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,800	1. 18,100	1. 37,125	1. 37,125
2. 17,050	2. 17,800	2. 38,925	2. 36,525
3. 19,000	3. 17,000	3. 37,800	3. 35,500
4. 17,200	4. 17,900	4. 37,050	4. 37,875

24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 23,050	1. 17,900	1. 40,800	1. 38,700
2. 22,550	2. 18,100	2. 39,750	2. 38,650
3. 21,450	3. 19,500	3. 39,450	3. 39,225
4. 21,600	4. 18,400	4. 38,700	4. 38,775

48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 23,900	1. 17,800	1. 44,100	1. 39,675
2. 24,050	2. 17,900	2. 43,275	2. 38,225
3. 22,050	3. 18,300	3. 43,350	3. 39,150
4. 20,750	4. 15,450	4. 43,050	4. 36,625

Durchschnittswerte.

Sp.K.	*Sp.M.*
n.a.mix. 24 h = 16,500	n.a.mix. 24 h = 36,937
n.a.mix. 48 h = 17,787	n.a.mix. 48 h = 37,725
n.a.mö. 24 h = 17,400	n.a.mö. 24 h = 37,387
n.a.mö. 48 h = 17,700	n.a.mö. 48 h = 36,806
a.mix. 24 h = 22,162	a.mix. 24 h = 39,675
a.mix. 48 h = 20,437	a.mix. 48 h = 43,443
a.mö. 24 h = 18,475	a.mö. 24 h = 38,837
a.mö. 48 h = 17,362	a.mö. 48 h = 38,487

*

Solila Alloy.

Mischungsverhältnis: 5 Feilung zu 6 Quecksilber. Die Gebrauchsanweisung dieses Amalgams stimmt überein mit derjenigen des de Trey-Amalgams.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 17,900	1. 17,000	1. 43,875	1. 39,925
2. 19,000	2. 18,050	2. 44,625	2. 39,975
3. 18,300	3. 18,450	3. 43,275	3. 43,000
4. 17,050	4. 17,200	4. 40,575	4. 38,775

Sp.K.		*Sp.M.*	
48 Std.		48 Std.	
n.a.mix.	n.a.mö.	n.a.mix.	n.a.mö.
1. 19,550	1. 20,400	1. 43,800	1. 42,300
2. 17,050	2. 19,450	2. 40,350	2. 39,900
3. 21,950	3. 20,200	3. 44,700	3. 41,325
4. 19,450	4. 18,100	4. 41,100	4. 43,500
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 23,900	1. 20,100	1. 47,850	1. 48,300
2. 21,900	2. 20,900	2. 47,400	2. 43,000
3. 22,250	3. 20,400	3. 52,500	3. 43,725
4. 21,250	4. 19,350	4. 46,725	4. 43,800
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 25,400	1. 20,550	1. 46,575	1. 44,300
2. 24,475	2. 19,500	2. 46,575	2. 43,050
3. 23,000	3. 20,400	3. 48,375	3. 43,800
4. 24,700	4. 20,700	4. 49,425	4. 45,450

Durchschnittswerte.

Sp.K.	*Sp.M.*
n.a.mix. 24 h = 18,062	n.a.mix. 24 h = 43,087
n.a.mix. 48 h = 19,500	n.a.mix. 48 h = 42,487
n.a.mö. 24 h = 17,675	n.a.mö. 24 h = 40,418
n.a.mö. 48 h = 19,537	n.a.mö. 48 h = 41,756
a.mix. 24 h = 22,500	a.mix. 24 h = 48,618
a.mix. 48 h = 24,393	a.mix. 48 h = 47,737
a.mö. 24 h = 20,187	a.mö. 24 h = 44,906
a.mö. 48 h = 20,227	a.mö. 48 h = 44,150

*

Biersch-Gold- und Biersch-Silber-Amalgam.

Die Gebrauchsanweisung empfiehlt, die Amalgame nicht zu waschen. Mischungsverhältnisse sind nicht vorgeschrieben. Die Versuche ergaben, daß ein Verhältnis von 5 Teilen Fei-

lung 4 Quecksilber, plastische, im Cofferdam gut knetbare Amalgame gibt, die aber noch ausgepreßt werden mußten. Die beiden Amalgame härteten relativ langsam und zeigten nach dem Erhärten eine rauhe Oberfläche.

Blersch-Gold-Amalgam.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 18,400	1. 17,900	1. 49,125	1. 49,125
2. 18,200	2. 18,050	2. 49,425	2. 49,200
3. 18,100	3. 18,300	3. 50,325	3. 49,425
4. 17,800	4. 17,900	4. 49,200	4. 49,125
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 18,200	1. 17,900	1. 49,050	1. 49,050
2. 17,000	2. 17,050	2. 48,375	2. 48,825
3. 18,400	3. 18,350	3. 49,050	3. 49,425
4. 18,050	4. 17,800	4. 49,125	4. 47,825

Durchschnittswerte.

Sp.K.	*Sp.M.*
a.mix. 24 h = 18,125	a.mix. 24 h = 49,518
a.mix. 48 h = 17,912	a.mix. 48 h = 48,900
a.mö. 24 h = 18,037	a.mö. 24 h = 49,218
a.mö. 48 h = 17,775	a.mö. 48 h = 48,781

Blersch-Silber-Amalgam.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 18,600	1. 19,000	1. 51,000	1. 49,125
2. 18,950	2. 18,300	2. 49,200	2. 48,375
3. 18,300	3. 18,050	3. 41,325	3. 49,425
4. 18,450	4. 18,600	4. 49,425	4. 49,125

Sp.K.		*Sp.M.*	
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 19,500	1. 19,000	1. 50,175	1. 53,250
2. 19,000	2. 18,400	2. 49,050	2. 49,425
3. 19,450	3. 18,600	3. 53,250	3. 51,000
4. 18,400	4. 18,200	4. 51,900	4. 47,850

Durchschnittswerte.

Sp.K.	*Sp.M.*
a.mix. 24 h = 18,450	a.mix. 24 h = 47,737
a.mix. 48 h = 19,087	a.mix. 48 h = 51,093
a.mö. 24 h = 18,487	a.mö. 24 h = 49,012
a.mö. 48 h = 18,550	a.mö. 48 h = 50,381

*

Platinic Alloy.

Das Amalgam kommt ohne Gebrauchsanweisung in den Handel. Ich ließ den Vertreter für die Schweiz ersuchen, mir eine solche zuzusenden. Die Antwort war sehr unbestimmt. Sie lautete: «Notre amalgam platinic s'emploie comme un autre.» Versuche zeigten mir, daß ein Verhältnis von 3 Feilung zu 2 Quecksilber ein plastisches, gut knet- und stopfbares Amalgam ergibt, das praktisch nicht auspreßbar ist.

Sp.K.		*Sp.M.*	
24 Std.		24 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 18,400	1. 19,000	1. 51,000	1. 49,125
2. 19,000	2. 19,050	2. 49,200	2. 51,000
3. 19,500	3. 19,500	3. 48,450	3. 48,450
4. 19,550	4. 18,700	4. 51,000	4. 49,425
48 Std.		48 Std.	
a.mix.	a.mö.	a.mix.	a.mö.
1. 19,700	1. 19,550	1. 49,125	1. 49,425
2. 19,700	2. 21,750	2. 48,000	2. 47,250
3. 21,350	3. 19,750	3. 51,000	3. 51,000
4. 18,750	4. 18,300	4. 49,425	4. 49,200

Durchschnittswerte.

Sp.K.			*Sp.M.*		
a.mix.	24 h	= 19,112	a.mix.	24 h	= 49,912
a.mix.	48 h	= 19,875	a.mix.	48 h	= 49,387
a.mö.	24 h	= 19,062	a.mö.	24 h	= 49,750
a.mö.	48 h	= 19,762	a.mö.	48 h	= 49,218

*

R. M. F. Amalgam.

Ohne Gebrauchsanweisung. Ich wählte das Verhältnis 1 : 1 und preßte die Mischung aus.

Sp.K.

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 16,000	1. 16,500
2. 16,250	2. 16,150
3. 16,000	3. 16,250
4. 15,150	4. 16,150

48 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 16,500	1. 16,500
2. 16,150	2. 16,550
3. 16,000	3. 15,950
4. 16,550	4. 15,850

Sp.M.

24 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 39,375	1. 40,125
2. 40,575	2. 39,600
3. 40,425	3. 40,575
4. 40,350	4. 39,975

48 Std.

a.mix.	a.mö.
1. 40,425	1. 41,250
2. 41,250	2. 40,500
3. 40,575	3. 40,575
4. 40,575	4. 41,025

Durchschnittswerte.

Sp.K.			*Sp.M.*		
a.mix.	24 h	= 16,050	a.mix.	24 h	= 40,181
a.mix.	48 h	= 16,300	a.mix.	48 h	= 40,706
a.mö.	24 h	= 16,262	a.mö.	24 h	= 40,068
a.mö.	48 h	= 16,212	a.mö.	48 h	= 40,837

Zog ich aus den Versuchen, bei denen bei der Herstellung der Klötzchen das überschüssige Quecksilber ausgepreßt wurde, den Mittelwert, erhielt ich folgende Resultate:

Spaltbarkeit Kante		*Spaltbarkeit Mitte*	
1. Solila Alloy	21,842	1. Richter Au.-Pt.-Fol. A I	52,215
2. True dent Alloy	21,631	2. Platinic Alloy	49,566
3. C.A.S. Alloy	20,184	3. Blersch Silber-Amalg	49,555
4. Crown Alloy	20,036	4. » Gold-Amalgam	49,104
5. De Trey Alloy	19,609	5. Richter Silb.-Fol.-Amalg.	48,446
6. Platinic Alloy	19,452	6. Crown Alloy	47,953
7. Blersch Silber-Amalgam	18,674	7. True Dentalloy	47,206
8. Richter Au.-Pt.-Fol. Amalgam A I	18,596	8. Richter Au.-Pt.-Fol. A III	47,166
9. Solitaire Amalgam	18,590	9. Fenchel-Amalgam	46,920
10. Richter-Silber-Fol.	18,412	10. Solila Alloy	46,352
11. Fenchel-Amalgam	18,065	11. C.A.S. Alloy	45,312
12. Richter Au.-Pt.-Fol.A III	18,006	12. Solitaire Amalgam	43,794
13. Blersch Gold-Amalgam	17,962	13. R.M.F. Amalgam	40,448
14. R.M.F. Amalgam	16,209	14. De Trey Alloy	40,110

Interessant ist, daß bei diesen beiden Spaltbarkeitsversuchen die verschiedenen Amalgame nicht die gleiche Reihenfolge ergaben. Zur Erklärung dieser Erscheinung möchte ich eine meines Erachtens wichtige Beobachtung einschalten. Legte ich zum Beispiel ein Klötzchen True Dentalloy unter den Keil und belastete vorsichtig steigernd, so kam ich zu einem Punkte, bei dem das Klötzchen plötzlich zersprang, resp. die Kante abgesprengt wurde, ohne daß der Keil merklich in das Klötzchen eingedrungen wäre. Es ergab sich hiebei eine relativ hohe Kantenfestigkeit. Legte ich dagegen ein Klötzchen Fenchelamalgam unter den Keil, so zeigte es sich, daß der Keil von einer bestimmten Belastung an nur langsam eindrang. Es entstand bald ein sichtbarer Sprung, gleichwohl aber konnte noch höher belastet werden. Ließ ich die Belastung, so bald ein kleiner Sprung entstanden war, so konnte ich während $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde beobachten, daß der Keil immer weiter eindrang, bis er schließlich das Klötzchen zersprengte. Dies beweist, daß True Dentalloy wohl härter, dagegen aber, was kein Vorteil sein dürfte, spröder ist. Diese Erscheinung zeigten wie ersichtlich hauptsächlich die amerikanischen und englischen Fabrikate.

Das maschinelle Mischungsverfahren.

Zum Mischen der Amalgame ging ich, wie schon bemerkt, nach zwei Methoden vor:

1. mischte ich im Mörser mit Pistill. Dieses Verfahren braucht große praktische Erfahrung und ordentlich Kraft, wenn die Mischung wirklich gleichmäßig durchgearbeitet, homogen sein soll;

2. benützte ich das kürzlich aufgekommene maschinelle Mischungsverfahren. Es beruht darauf, daß die Feilung durch starkes Schütteln mit Quecksilber amalgamiert wird. Ich benützte den ungefähr vor einem Jahr in der Schweiz eingeführten Mixofixapparat.

Vergleiche ich nun die Resultate der Versuche, bei denen das Amalgam maschinell angemischt wurde, mit denen, bei welchen dies im Mörser geschah, so ist zu ersehen, daß die Amalgame der deutschen Gold- und Silberscheideanstalt im Mörser angemischt teilweise bessere Resultate ergaben. Die Unterschiede sind zwar minimal. Alle diese Amalgame wurden nun aber nach Vorschrift in einem auf 60 Grad erwärmten Mörser angerieben. Die Untersuchungen von *Witzel* und *Fenchel* haben nämlich ergeben, daß damit eine bessere Amalgamierung erzielt wird. Alle anderen Amalgame zeigten dagegen, maschinell gemischt, bessere Resultate. Bei diesen wurde der Mörser nicht erwärmt. Offenbar sind deshalb die besseren Resultate dem Umstande zuzuschreiben, daß das Amalgam im Mixofix-Apparat erwärmt wird. Dies bedeutet einen großen Vorteil, denn es ist für den Praktiker umständlich und schwierig, den Mörser auf ungefähr 60 Grad zu erwärmen. Nachteilig machte sich nur bemerkbar, daß die Mischung bei hoher Tourenzahl und langem Mischen oft sehr stark erwärmt wurde, schätzungsweise auf etwa 100 Grad. Diese Amalgame erhärteten sehr rasch und mußten deshalb auch sehr rasch gestopft werden.

Im großen und ganzen kann ich aber sagen, daß die maschinelle Methode wegen der Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit der die Amalgamierung vor sich geht, direkt überraschend

ist. Die durch die Schüttelmethode hergestellten Amalgame sind von einer ausgezeichneten Gleichmäßigkeit und Geschmeidigkeit, so daß sie nicht mehr in der Hand oder in Cofferdam geknetet werden müssen. Die Verarbeitung erwies sich als äußerst angenehm. Dazu bedeutet das Verfahren eine Arbeits- und Zeitersparnis. Es kann direkt die Zeit, die der Zahnarzt braucht, um das Amalgam im Mörser anzureiben, benützt werden, um die Mischung abzuwägen.

Aus diesen Gründen möchte ich den Mixofix-Apparat jedem Zahnarzt bestens empfehlen.

Über die Gebrauchsanweisung ist zu sagen: Verkauft werden Amalgame mit und solche ohne Gebrauchsanweisungen. In den Gebrauchsanweisungen ist meistens ein bestimmtes Mischungsverhältnis angegeben. Bei allen Amalgamen mit Ausnahme der Fabrikate der deutschen Gold- und Silberscheide-Anstalt wird verlangt, daß trotz genauer Abwägung die Amalgammischung noch ausgepreßt werden muß, da ein Überschuß an Quecksilber vorgeschrieben sei. Meine Untersuchungen bestätigten dies durchwegs. Dagegen haben alle die Fabrikanten übersehen, daß je nach dem Gehalt an Quecksilber sich eine Füllung ergeben kann, die beträchtliche Kontraktion oder Expansion aufweist. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen lauten darüber, kurz zusammengefaßt:

Je mehr Quecksilber verwendet, um so größer wird die Expansion, bzw. um so geringer die Kontraktion der Füllung. Es ist deshalb sehr wesentlich, wieviel ausgepreßt wird. Eine Auspressung, gleichgültig wie sie gemacht, wird immer sehr individuell sein, ja sogar ein einzelner wird nicht immer imstande sein gleichmäßig auszupressen. Es ist deshalb nach dem heutigen Stand der Amalgamfrage eine unbedingte Notwendigkeit, daß alle Amalgame mit genauen Angaben des Mischungsverhältnisses in den Handel kommen. Die Mischungsverhältnisse müssen so gewählt sein, daß die Mischungen nicht mehr ausgepreßt werden müssen, um beste Resultate in bezug auf Härte und Volumenveränderung zu geben. In vorbildlicher Weise ist in dieser Beziehung die deutsche Gold- und Silberscheide-Anstalt den andern voraus-

gegangen. Ihre Produkte sind genau auf das Maß der Quecksilbermenge, die zum Anreiben der Feilung notwendig ist, ausprobiert.

Der Feilungs- und Quecksilberspender «Präzisor».

Immer wieder werden dem Zahnarzte neue Apparate angeboten, die ein genaues Dosieren von Quecksilber und Feilung versprechen, so daß es schwierig wird, eine Auswahl zu treffen. Ein solcher Apparat ist der «Präzisor», Feilungs- und Quecksilberspender. Beide Spender sind nach dem gleichen Prinzip gebaut (siehe Fig. 5). In den Absperrhahnen, dessen Griff auf der Abbildung sichtbar, ist im Innern eine kleine Höhlung, ein Aufnahmenapf eingebohrt. Halten wir deshalb den mit Feilung bzw. Quecksilber gefüllten Spender mit der Auswurfsöffnung nach unten, so füllt sich der Napf, wenn sich der am Griff angebrachte weisse Punkt oben, also der Napf sich gegenüber der Auswurföffnung befindet, mit Feilung bzw. Quecksilber. Führen wir nun am Griff eine halbe Drehung aus, so kommt der Napf an die Auswurföffnung zu liegen, und die Feilung, resp. das Quecksilber wird ausgeworfen. Während der Quecksilberspender einen nicht veränderbaren Aufnahmenapf enthält, besitzt derselbe für Feilung einen solchen mit verstellbarer Bodenplatte. Diese Bodenplatte läuft in einem Gewinde. Es wird deshalb bei Stellung des Griffes mit dem weißen Punkte nach unten durch die Auswurfsöffnung ein Schraubschlitz sichtbar. Es wird uns durch diesen ermöglicht, die Platte höher oder tiefer zu stellen, also die Menge der Feilung, je nach Beschaffenheit derselben, der feststehenden Quecksilbermenge anzupassen. Ich untersuchte nun die Genauigkeit der Spendungen, und zwar wog ich je 5 Spendungen mit einer Wage auf hundertstel Gramm genau ab. Es zeigte sich, daß der Quecksilberspender genau arbeitet, und zwar wurde immer pro Spendung je 0,124 Gramm ausgeworfen. Der Feilungsspender dagegen arbeitete je nach der Feilungsart verschieden. Feine Feilungen, z. B. Solitaire, Solila, Truedentalloy etc., wurden ziemlich genau ausgeworfen. Die Genauigkeit nahm aber ab, sobald der

Spender zu zwei Drittel geleert war. Ich schreibe dies dem Umstande zu, daß hiebei zu wenig Feilung vorhanden war, die in den Aufnahmenapf nachdrängte. Die Feilung kam lockerer in den Napf zu liegen. Amalgame in Spanform zeigten die größten Ungenauigkeiten, da sich die Späne an den Wänden des Aufnahmenapfes sperrten. Ich komme deshalb zum Schlusse, daß dieser «Präzisor»-Apparat wohl verwendet werden kann zur Spendung feiner Feilungsarten, daß aber dabei zu berücksichtigen ist, daß er nicht über ungefähr zwei Drittel entleert werden darf. Zur Dosierung von Amalgamen in Spanform ist er dagegen zu verwerfen und die immer noch beste Dosierung mit der Wage vorzunehmen.

* * *

Literaturverzeichnis.

1. *C. V. Black;* Konservierende Zahnheilkunde.
2. *Ad. Witzel;* Das Füllen der Zähne mit Amalgam.
3. *Friedemann;* Physikalische Untersuchungen von 58 Amalgamen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1900, Heft 1 und 2.
4. *Wm. Cass Grayston;* The Fletcher Method of Mixing Amalgam. British Dental Journal 1918, Nr. 10.
5. *Ad. Fenchel;* Amalgame, Untersuchungs-, Verarbeitungs- und Herstellungsmethoden.
6. *Wm. Cass Grayston;* Notes on Dental Amalgam. The Dental Record Nr. 1—7.
7. *Tebrich;* Die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften der Amalgame von ihrer chemischen Zusammensetzung. Diss. Würzburg 1920.
8. *Ad. Müller;* Amalgame und deren Verarbeitung. Österr. Zeitschrift für Stomatologie, 1920, Heft 4.
9. *H. Mitzlaff;* Über neue Verarbeitungsmethoden der Gold- und Silberamalgame. Zahnärztliche Rundschau 1921, Nr. 26.
10. *O. Persen;* Über den Einfluß der Folienform auf das Volumen der Zinn-Silber-Amalgame. Zahnärztliche Rundschau 1922, Nr. 3.
11. *Günther Hauch;* Untersuchungen über physikalisch-chemische Eigenschaften einiger bekannten zahnärztlichen Amalgame auf Grund neuer Versuchsmethoden. Deutsche Monatsschrift der Zahnheilkunde, 1925, Heft 14.
12. Mitteilungen aus den wissenschaftlichen Laboratorien der Degussa-Werke: Über Amalgamprüfmethoden Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift, 1928, Nr. 18 u. 19.
13. *Rothschild;* Zur Amalgamfrage. Zahnärztliche Rundschau Nr. 33.